



HAL
open science

**Les activités cholinestérasiques chez l'amphipode
Gammarus fossarum : caractérisation, variabilité
naturelle et application comme outil de diagnostic des
effets neurotoxiques**

Olivier Geffard, Arnaud Chaumot

► **To cite this version:**

Olivier Geffard, Arnaud Chaumot. Les activités cholinestérasiques chez l'amphipode *Gammarus fossarum* : caractérisation, variabilité naturelle et application comme outil de diagnostic des effets neurotoxiques. *PollDiff'Eau 2013, Sep 2013, Paris, France*. pp.1, 2013. hal-02599193

HAL Id: hal-02599193

<https://hal.inrae.fr/hal-02599193v1>

Submitted on 16 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les activités cholinestérasiques chez l'amphipode *Gammarus fossarum* : Caractérisation, variabilité naturelle et application comme outil de diagnostic des effets neurotoxiques

Geffard O, Chaumot A

Irstea, UR MALY, Laboratoire d'écotoxicologie, Lyon, France.

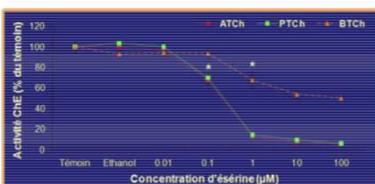
Ce poster est un complément de la présentation orale :
«Quels sont les outils de diagnostic pour mieux caractériser sur le terrain les contaminations et mesurer l'efficacité des actions ?»

Contexte

Un des enjeux forts pour l'écotoxicologie est de développer des outils de diagnostic de la qualité biologique des hydro-systèmes et plus particulièrement d'obtenir des éléments d'information sur 1 – comment les polluants impactent les organismes (mode d'action) et 2 – quel est l'impact à un niveau d'organisation biologique pertinent. Pour répondre à ces objectifs, une des approches consiste au développement de marqueurs moléculaires, témoins du mode d'action impliqué (i.e. la neurotoxicité), et en la capacité d'extrapoler la variation de cette réponse moléculaire en terme d'impact sur la fitness des organismes, qui conditionne le maintien des populations. Cependant, la fiabilité et la pertinence de cette démarche reposent en partie sur la disponibilité de méthodes robustes pour la mesure des marqueurs moléculaires *in situ*.

La mesure et l'interprétation de marqueurs moléculaires biologiques d'intérêt nécessitent 1 – une caractérisation moléculaire fine chez l'espèce cible choisie, 2 – de connaître la variabilité naturelle du marqueur, dans le but d'en faire une interprétation fiable au regard de la contamination du milieu, 3 – d'établir les liens existants entre le marqueur moléculaire et la fitness de l'organisme. Les activités cholinestérasiques sont des marqueurs moléculaires de neurotoxicité dont la modulation est directement liée à la présence d'insecticides dans les milieux. Ce poster présente la démarche mise en place pour caractériser et utiliser les activités cholinestérasiques comme biomarqueur d'exposition et d'effets chez un amphipode d'eau douce, *Gammarus fossarum* et son utilisation comme outil de diagnostic en milieux naturels via l'engagement d'organismes.

1. Caractérisation moléculaire (utilisation d'inhibiteurs spécifiques)



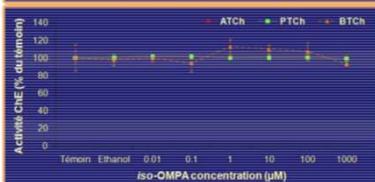
Esérine: inhibiteur générique des cholinestérasés

Seule l'hydrolyse de l'ATCh et le PTCh est exclusivement liée à une cholinestérase



BW284c51: inhibiteur sélectif des AChE

L'hydrolyse de l'ATCh et du PTCh est exclusivement réalisée par l'AChé



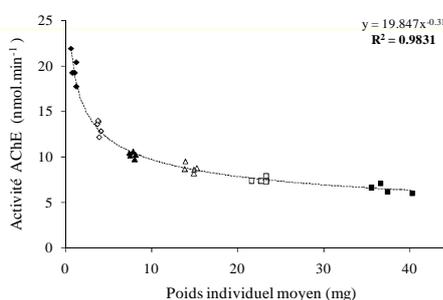
iso-OMPA: inhibiteur sélectif des BChE

Il n'existe pas d'activité BChé chez *G. fossarum*

Seule l'activité acétylcholinestérase (AChE) est présente chez *G. fossarum*

2. Variabilité naturelle : valeur de référence

Variables biologiques : impact du sexe et de la taille



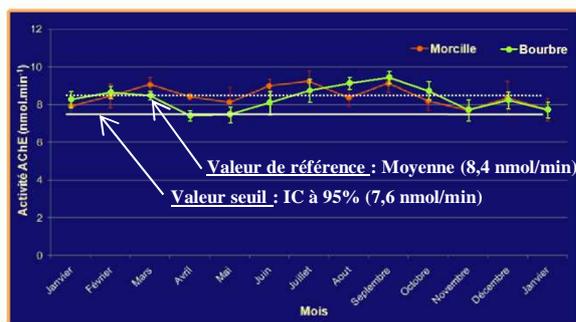
L'activité AChE est directement et négativement liée à la taille de l'organisme
La croissance ovocytaire constitue un artefact pour la mesure de cette activité

Définition d'une méthodologie robuste :

utilisation d'individus mâle de taille homogène

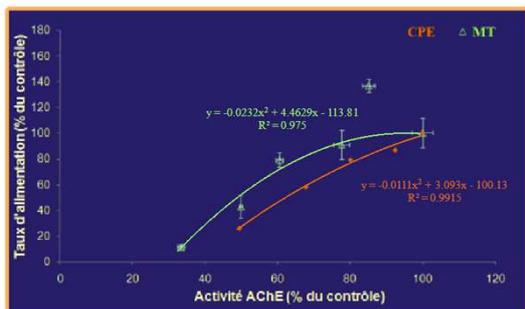
Variables environnementales : saison - géographie

Variabilité mensuelle de l'activité AChE chez des organismes mâles engagés sur deux sites non pollués, l'un fortement (Bourbre) et le second faiblement (Morcille) calcique, pour lesquels les températures varient de 2 à 17°C.



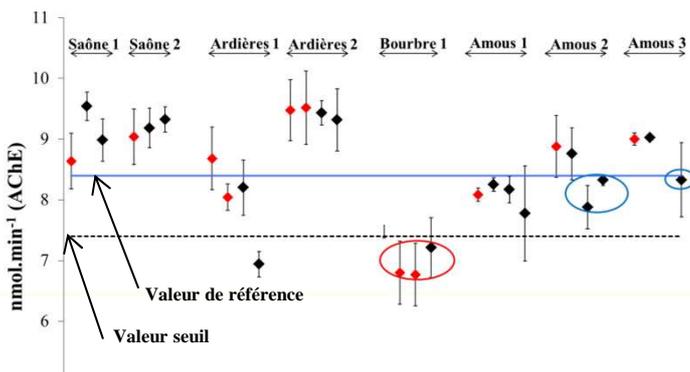
⇒ Faible variabilité en lien avec les facteurs environnementaux.
⇒ Valeur seuil au-dessous de laquelle la présence de composés neurotoxiques (insecticides) est avérée.

3. Relation entre l'activité AChE et la fitness de l'organismes



⇒ Il existe un lien direct entre l'inhibition de l'activité AChE et le taux d'alimentation pour deux molécules modèles (CPE : chlorpyrifos et MT : méthomyl).
⇒ Interprétation des valeurs d'AChE en terme d'impact toxique.

4. Application : exemple de la pertinence de cette démarche



Application via une approche classique amont (points rouges) – aval (points noirs) de rejets de stations d'épuration : mise en évidence de la pertinence et la puissance de disposer d'une valeur de référence et d'une valeur seuil pour une interprétation fiable

Faux-négatif (cercle rouge) : pas de différence statistiquement significative entre amont et aval, alors que tous les sites sont impactés par la présence de composés neurotoxiques (< valeur seuil).

Faux-positif (cercle bleu) : différence statistiquement significative entre amont et aval, alors que pas d'impacts neurotoxiques (dans la gamme de variabilité naturelle).

⇒ Interprétation fiable des mesures.
⇒ Extrapolation des inhibitions : pas d'effets sur la fitness des organismes